

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑪ DE 2508316 C2

⑤ Int. Cl. 3:  
B25B 23/00  
B 25 B 13/06

⑲ Aktenzeichen: P 25 08 316.3-15  
⑳ Anmeldetag: 24. 2. 75  
㉑ Offenlegungstag: 4. 9. 75  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 11. 83

DE 2508316 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑮ Unionspriorität: ⑳ ㉓ ㉔  
01.03.74 US 447129

⑰ Patentinhaber:  
Dresser Industries, Inc., 75221 Dallas, Tex., US

⑱ Vertreter:  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑲ Erfinder:  
Biek, Paul Albert, Houston, Tex., US

⑤⑤ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

US	35 15 399
US	31 80 435
US	30 11 794
US	29 54 994

⑤④ Steckhülsehaltereinrichtung zum lösbaren axialen Befestigen einer Steckhülse auf einer Abtriebswelle

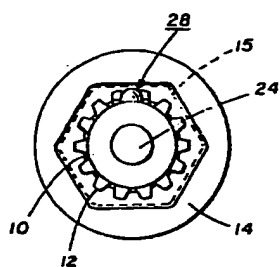


FIG. 1

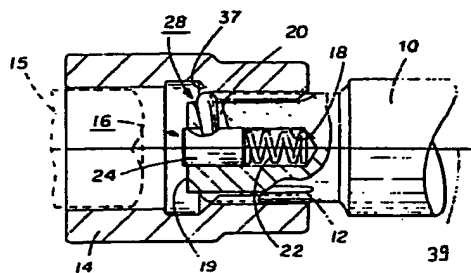


FIG. 2

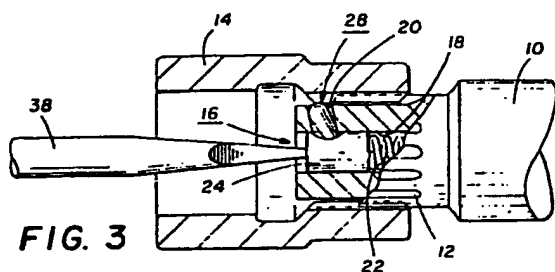


FIG. 3

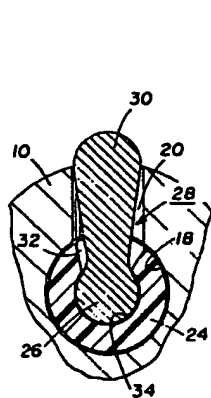


FIG. 6

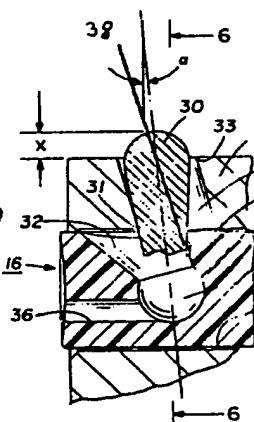


FIG. 4

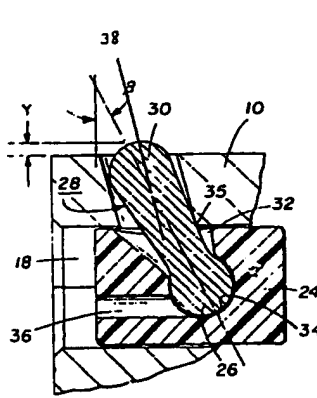


FIG. 5

## Patentansprüche:

1. Stechkülsenhalteeinrichtung zum lösbaren axialen Befestigen einer Stechkülse auf einer Abtriebswelle, insb. für Schrauber od. dgl., bestehend aus

- 1.1 einer zylindrischen Sackbohrung, die gleichachsig im werkstückseitigen Ende der Abtriebswelle angeordnet ist,
- 1.2 einem in der Sackbohrung geführten Kolben, der
  - 1.2.1 mittels einer Verriegelungsfeder — die zwischen der Bodenfläche der Sackbohrung und der ihr zugewandten Stirnfläche des Kolbens angeordnet ist — in eine Verriegelungsstellung für die Stechkülse bringbar ist,
  - 1.2.2 mit einer etwa radialen Verriegelungsstiftausnehmung zum Abstützen und axialen Festlegen eines Verriegelungsstiftes versehen ist,
- 1.3 einer etwa radialen Bohrung in der Abtriebswelle, die in die Sackbohrung mündet, in eine fluchtende Stellung mit der Verriegelungsstiftausnehmung des Kolbens bringbar ist und den Verriegelungsstift führt,
- 1.4 einer Ringnut in der Stechkülse mit einer an der Abtriebswelle angrenzenden Anschlagshulter zum Abstützen des Verriegelungsstiftes, der in seiner die Stechkülse verriegelnden Stellung aus der Abtriebswelle radial herausragt — zum Anschlagen an diese Anschlagshulter durch Eintauchen in die radiale Bohrung der Abtriebswelle und in die Riege-stiftausnehmung des Kolbens freigibt,

dadurch gekennzeichnet, daß

- 1.5 die Längsachse (38) der radialen Bohrung (20) mit der Abtriebswellenachse (39) zum werkstückseitigen Ende der Abtriebswelle hin einen spitzen Winkel einschließt,
- 1.6 sich diese radiale Bohrung (20) im Kolben (24) als eine Ausnehmung (32) fortsetzt, die sich zunächst stufenartig erweitert, dann kegelförmig verjüngt und schließlich in Form einer kugelförmigen, ein Schwenklager (34) für den Verriegelungsstift (28) bildenden Ausnehmung endet, wobei der Mittelpunkt des Schwenklagers etwa im Bereich der Drehachse der Abtriebswelle (10) liegt,
- 1.7 der Verriegelungsstift als Sperrkegel (28) ausgebildet ist, dessen Schaft sich zunächst kolbenseitig kegelförmig verjüngt und abschließend ein kugelförmiges Ende (26) bildet, das den angrenzenden Kegeldurchmesser des Schaftes überragt und in das Schwenklager einrastbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (24) aus einer Urethan-Verbindung besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenhärte des Kolbens (24) innerhalb des Shore-A-Härtemeßbereichs von etwa 60 bis 98 liegt.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungsstift (28) am Kolben (24) gelagert ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungsstift (28) operativ anspricht auf die Verschiebung des Kolbens (24) aus dessen erster Stellung (Fig. 2, Fig. 4) in dessen zweite Stellung (Fig. 3, Fig. 5), wobei der Verriegelungsstift (28) mit den Wänden der Radialbohrung (20) derart zusammenwirkt, daß seine Rotationsachse gegenüber einer Radialebene der Abtriebswelle (10) einen vergrößerten Winkel ( $\beta$ ) (Fig. 5) bildet.

Die Erfindung betrifft eine Stechkülsen-Halteeinrichtung zum lösbaren axialen Befestigen einer Stechkülse auf einer Abtriebswelle, insbesondere für Schrauber od. dgl. mit den Merkmalen des Gattungsbegriffs des Anspruchs 1. Eine Halteeinrichtung dieser Art zur Befestigung einer Stechkülse auf einer Welle ist in der US-PS 29 54 994 beschrieben, hierbei ist ein radial verschiebbarer Verriegelungsstift zur Befestigung vorgesehen. Bei rotierenden Werkzeugen, etwa bei einer Schlagschraubvorrichtung, werden im allgemeinen abnehmbar angetriebene Stechkülsen verwendet, um alle Größen aufnehmen zu können, wie sie bei Service-Arbeiten vorkommen. Zur Verbindung, Halterung bzw. Lösung der Stechkülsen an bzw. von der Abtriebswelle bedient man sich gewöhnlich einer Haltevorrichtung, die im Schaft der Welle untergebracht ist. Wie allgemein bekannt ist, sollen derartige Einrichtungen jedoch nicht nur die ihnen zugeordneten Funktionen ausführen können, sondern sie sollen gleichzeitig aus praktischen Gründen auch widerstandsfähig sein gegenüber Abnutzung auf Grund der vom Schlagwerkzeug hervorgerufenen starken Oszillations- und Vibrationskräfte.

Es ist bei derartigen Schlagwerkzeugen nicht ungewöhnlich, daß der Haltemechanismus einem Drehrichtungswechsel mit einer Frequenz von 20 Wechslen pro Sekunde und mehr ausgesetzt ist, was natürlich auf die einzelnen Komponenten der Haltevorrichtung extrem hohe Kräfte ausübt. In einer typischen Haltevorrichtungskonstruktion, wie sie in der US-PS 31 80 435 beschrieben ist, ist ein verschiebbarer Verriegelungsstift zur Befestigung einer Hülse an der Welle vorgesehen, wobei ein querschnittlich sechseckiger Kolben, in Längsrichtung angeordnet, vorgesehen ist der innerhalb der Bohrung für die Abtriebswelle komplementär angeordnet ist, um einerseits die Wirkfläche zu vergrößern und dabei andererseits die Abnutzung zu vermindern, die durch die Vibration und Oszillation des Werkzeugs verursacht wird.

Während derartige Haltemechanismen für Werkzeuge weitgehend kommerzialisiert sind, zeichnen sie sich im allgemeinen durch großen Konstruktionsaufwand aus, um sowohl die Anforderungen hinsichtlich ihrer Funktionen, für die sie geschaffen sind, zu erfüllen, als auch die Gefahr allzu großer Abnutzung abzuwenden, der sie andererseits ausgesetzt wären. Infolge des großen Konstruktionsaufwandes entstehen bei der Herstellung derartiger Einrichtungen hohe Herstellungskosten. Obwohl es diesen Haltemechanismus seit vielen Jahren gibt, ist bisher keine Lösung bekanntgeworden, wie unter Beibehaltung der Wirkungsweise und der bisher bekannten Ausführungs-Standardgrößen gleichzeitig der Herstellungskosten reduziert und die Konstruktion vereinfacht werden könnte.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,

eine Steckhülsehaltereinrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die Vibrations- und Oszillationskräfte leicht aushalten kann und die keiner großen Abnutzung unterliegt, wobei die Herstellungskosten und der Konstruktionsaufwand gegenüber vergleichbaren bekannten Einrichtungen vermindert werden soll.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß die Längsachse der radialen Bohrung mit der Abtriebswellenachse zum werkstückseitigen Ende der Abtriebswelle hin einen spitzen Winkel einschließt, sich diese radiale Bohrung im Kolben als eine Ausnehmung fortsetzt, die sich zunächst stufenartig erweitert, dann kegelförmig verjüngt und schließlich in Form einer kugelförmigen, ein Schwenklager für den Verriegelungsstift bildenden Ausnehmung endet, wobei der Mittelpunkt des Schwenklagers etwa im Bereich der Drehachse der Abtriebswelle liegt, der Verriegelungsstift als Sperrkegel ausgebildet ist, dessen Schaft sich zunächst kolbenseitig kegelförmig verjüngt und abschließend ein kugelförmiges Ende bildet, das den angrenzenden Kegeldurchmesser des Schaftes überragt und in das Schwenklager einrastbar ist.

Vorzugsweise Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Da der Kolben aus einer harten, elastomeren Verbindung durch einen Formvorgang oder durch maschinelle Herstellung gebildet wird, werden die vom Schlagwerkzeug herrührenden Vibrations- und Oszillationskräfte leicht absorbiert. Die Abnutzung wird dabei wesentlich vermindert, während gleichzeitig die Anordnung von Verriegelungseinrichtungen oder anderen, besonders hergestellten Konstruktionen entfällt, um diese Kräfte in bekannter Weise aufzufangen. Hierbei ist nicht nur die Anzahl der Komponenten verringert, sondern es wird auch die Montagezeit verkürzt, indem der Sperrkegel und das Kolbenlager durch eine Schnappeinrichtung miteinander verbunden werden. Dies hat auch eine Verringerung der Herstellungskosten zur Folge. Infolge der einfachen konstruktiven Ausbildung sind sowohl die Material- und Arbeitskosten im Vergleich zu bekannten ähnlichen Vorrichtungen wesentlich geringer.

Die Erfindung soll anhand der Zeichnungsfiguren erläutert werden. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Steckhülse die der Abtriebswelle einer Werkzeugmaschine angebracht und mit dieser verkoppelt ist;

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der erfindungsgemäßen Einrichtung, wobei die Steckhülse mit der Abtriebswelle gekoppelt ist;

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 2 geänderte Ansicht, die den entkuppelten Zustand zwischen Steckhülse und Abtriebswelle zeigt;

Fig. 4 einen Teilchnitt durch den Sperrkegel und den Kolben in vergrößerter Darstellung, welche die in Fig. 2 gezeigte Verriegelungsstellung einnehmen;

Fig. 5 einen Teilchnitt durch den Sperrkegel und den Kolben, welche die in Fig. 3 gezeigte entkoppelte Stellung einnehmen; und

Fig. 6 einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Einrichtung nach Linie 6-6 in Fig. 4.

Gemäß den Fig. 2 und 3 der Zeichnung weist die drehbare Abtriebswelle (10) eines Schlag-Schraubenschlüssels oder dergleichen einen Spindelschaft auf. Das Ende des Schaftes ist vorzugsweise mit einer Keilverzahnung 12 versehen, die eine gleichfalls keilverzahnnte, abnehmbar angeordnete Steckhülse 14 antreibt. Die

Hülse 14 kann eine (in den Fig. 1 und 2 gestrichelt dargestellte) Sechskantmutter oder Schraube 15 in Drehung versetzen. Zur Kopplung und zur Halterung der Steckhülse 14 an der Abtriebswelle 10 ist ein hierzu passender Haltemechanismus 16 vorgesehen. Zur Aufnahme des Haltemechanismus 16 ist eine blind endende zylindrische Sackbohrung 18, die im werkstückseitigen Ende der Abtriebswelle angeordnet ist und die sich in Längsrichtung derselben und zentrisch in dieser von deren werkseitigen Ende 19 aus nach innen erstreckt und mit einer seitlich angeordneten, schräglauflenden Radialbohrung 20 in Verbindung steht, deren Längsachse zum werkstückseitigen Ende 19 der Abtriebswelle hin einen spitzen Winkel einschließt.

Der Haltemechanismus 16 weist eine hinter einem gleitbar angeordneten, zylindrisch ausgebildeten elastomeren Kolben 24 angeordnete, zusammengedrückte Verriegelungsfeder 22 auf. Im Kolben 24 ist wiederum das kugelförmig ausgebildete Ende 26 eines langgestreckten Sperrkegels 28 schwenkbar gelagert. Der Sperrkegel 28 ist aus legiertem Stahl oder dergleichen gefertigt und innerhalb der Radialbohrung 20 angeordnet. Die Längenausdehnung des Sperrkegels 28 ist derart bemessen, daß das Ende 30, wenn der Sperrkegel 28 seine größtmöglich aufgerichtete Stellung einnimmt, radial über den Umfang des Schaftes der Abtriebswelle 10 hinaussteht, was ein Ankoppeln und Haltern der Steckhülse 14 ermöglicht, was noch zu beschreiben sein wird.

Zur Aufnahme und zur Lagerung des Sperrkegels 28 weist der Kolben 24 eine radial nach innen verlaufende, Ausnehmung 32 auf, die sich zunächst stufenartig erweitert, dann kegelförmig verjüngt und schließlich in Form einer kugelförmigen ein Schwenklager 34 für den Sperrkegel 28 bildenden Ausnehmung endet.

Die Montage des Sperrkegels 28 am Kolben 24 ist relativ einfach, wobei nur erforderlich ist, daß der Kolben 24 entgegen der Wirkung der Feder 22 derart angeordnet wird, daß die Ausnehmung 32 gegenüber der Bohrung 20 zu liegen kommt. Befindet sich der Kolben 24 in dieser Stellung, wird das kugelförmige Ende 26 des Sperrkegels 28 durch die Bohrung 20 radial nach innen geführt, bis es in eine innerhalb des Schwenklagers 34 ausgebildete Gelenkpfanne federnd einrastet. Ist der Sperrkegel 28 auf diese Weise angeordnet und gelagert, dient er dazu, ein versehentliches Freigeben des Kolbens 24 aus dem offenen Ende der Sackbohrung 18 heraus zu verhindern. Ein mit kleinerem Durchmesser versehene, längs des Kolbens 24 verlaufende Bohrung 36 steht mit dem Lager 34 in Verbindung, um eine Ahle oder ein anderes geeignetes Werkzeug zum Herausdrücken des Sperrkegels 28 einführen zu können, wenn dies erforderlich sein sollte.

Die Verriegelungsstellung des Sperrkegels 28, d. h. die Stellung, bei der die Hülse 14 vom Sperrkegel 28 gehalten wird, ist am besten aus den Fig. 2 und 4 zu ersehen. Für die Verriegelung ist erforderlich, daß der radiale Überstand des Endes 30 des Sperrkegels 28 über den Schaftumfang der Abtriebswelle hinaus in radialer Richtung eine Größe »X« aufweist, die dazu ausreicht, mit einer Ringnut 37 der Steckhülse 14 zusammenzuwirken. Wenn das Ende 30 des Sperrkegels 28 in dieser Weise über den Schaftumfang der Abtriebswelle hinausragt, um jede Herausziehbewegung der Hülse 14 zu unterbinden, kann die Hülse 14 nicht entfernt werden. Für diese Zwecke weist der radiale Überstand »X« gewöhnlich eine Größe von etwa 3,175 bis 6,35 mm ( $1/8$  bis  $1/4$  inch) auf. Zur Verriegelung (oder zur Entkuppe-

lung) der Hülse 14 wird der radiale Überstand des Endes 30 des Sperrkegels 28 auf eine Größe »Y« von etwa 1,587 mm ( $1/16$  inch) oder wenigstens soweit reduziert, daß der Innendurchmesser der Hülse mit der Verzahnung freigegeben wird. Wenn das Ende 30 des Sperrkegels 28 derart angeordnet ist, wie am besten aus den Fig. 3 und 5 zu ersehen ist, kann die Hülse 14 durch Zurückziehen am Sperrkegel 28 vorbei vom Schaft der Abtriebswelle 10 entfernt werden.

Die Wirkung des Haltemechanismus 16 zur Herbeiführung der Hülse-Verriegelungsstellung gemäß den Fig. 2 und 4 wird erzielt, wenn der Kolben 24 von der Feder 22 in seine vorderste werkstückseitige Stellung gedrückt wird, die von dem in der Bohrung 20 angeordneten Sperrkegel 28 gesetzten Limit bestimmt ist. In dieser Stellung wirkt die vordere Ecke 31 der Bohrung 20 als Stütz- oder Drehpunkt am Schaft der Abtriebswelle des Sperrkegels 28 und dreht den Sperrkegel 28, wie dargestellt, im Uhrzeigersinn in eine relativ sehr aufgerichtete Stellung innerhalb des Schwenklagers 34. Damit sich der Sperrkegel 28 zur Entfernung der Steckhülse 14 radial zurückzieht, wird der Kolben 24 gemäß Fig. 3 mit Hilfe eines durch die Hülse 14 eingeführten geeigneten Werkzeugs 38 nach hinten gedrückt, bis die hintere Fläche des Sperrkegels 28 schrittweise zunächst eine gegenüberliegend angeordnete obere Ecke 33 und dann eine untere Ecke 35 berührt, die gleichfalls als Stütz- bzw. Drehpunkt dienen, um den Sperrkegel 28, wie dargestellt, im entgegengesetzten Uhrzeigersinn zu drehen. Indem der Kolben 24 in dieser Weise nach hinten gedrückt wird, vermindert sich die radiale Ausdehnungskomponente des Sperrkegels 28, bis die Größe »X« auf die Größe »Y« reduziert ist, was zur Freigabe der Hülse 14 und zu deren Entfernung vom Schaft der Abtriebswelle 10 ausreicht. Um dies zu erreichen, weist die Bohrung 20 einen Winkel und einen Durchmesser auf, die dazu ausreichen, daß der Sperrkegel 28 sich innerhalb eines Bereichs

bewegen kann, der von den positiven Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  (siehe Fig. 4 und 5) begrenzt ist, so daß eine Radialverschiebung des Sperrkegels 28 herbeigeführt werden kann. Ein negativer Winkel bei diesen Stellungen sollte vorzugsweise vermieden werden.

Wesentlich bei der Absorbierung und/oder Dämpfung der heftigen Schlag- und Vibrationskräfte, die mit der hohen Frequenz der Richtungsänderungen bei einer Schlag-Schraubeinrichtung zusammenhängen, sind die Zusammensetzung und/oder physikalischen Eigenschaften des Kolbens 24. Zu diesem Zweck ist der Kolben 24 vorzugsweise aus einer zähen, harten Elastomer-Verbindung geformt oder besitzt eine solche Größe, daß er mit geringem Spiel gleitbar in der Sackbohrung 18 angeordnet werden kann. Der hierbei verwendete Härtebereich beträgt etwa 60 bis etwa 98 Shore-A-Härtegrade. Gleichzeitig erweist sich ein Elastizitätsmodul von etwa 0,7 bis 1406 kg/mm<sup>2</sup> als geeignet, wobei jedoch 7 bis 140,6 kg/mm<sup>2</sup> bevorzugt werden. Diese Werte können natürlich größer oder kleiner sein, je nach den Betriebsbedingungen, denen die Verriegelung bei Gebrauch ausgesetzt ist. Die für diese Zwecke geeigneten Zusammensetzungen bzw. Verbindungen sind im Handel erhältliche Materialien, wie etwa glasfaserverstärkter Nitrid-Gummi oder Urethan-Gummi mit geringer Dichte oder andere natürliche oder synthetische Materialien, die miteinander vermischt sein können, um die notwendigen elastomeren Eigenschaften zu erzielen. Allgemein sollte der Kolben sich durch hohe Festigkeit und angemessene Flexibilität auszeichnen, um das kugelförmige Ende 26 des Sperrkegels durch Einschnappen bzw. Einrasten aufnehmen zu können. Dennoch sollte der Kolben ausreichend elastisch ausgebildet sein, um nicht von den bei Betrieb auftretenden Schlagkräften nachteilig beeinflusst zu werden. Als für diese Zwecke geeignete Kolben-Zusammensetzung erweist sich ein zu 30% glasgefülltes im Handel zu beziehendes Urethan.